

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-014283

(43)Date of publication of application : 31.01.1980

(1)Int.Cl.

B41J 3/04

(1)Application number : 53-087891

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(2)Date of filing : 18.07.1978

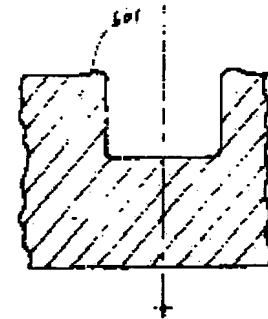
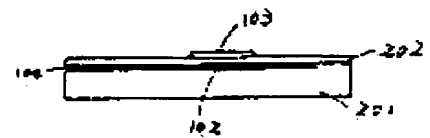
(72)Inventor : NAKA TAKAHIRO

## 4) MANUFACTURING METHOD OF RECORDING INK JETTING HEAD

### 7)Abstract:

**PURPOSE:** To achieve mass production of On-Demand type recording ink jetting head of good machinability and high strength without using complicate etching process but simply by pressing a metallic base plate, forming it plastically and providing it with an ink-flowing groove.

**CONSTITUTION:** The surface of a base plate 201 of a metallic material, preferably of stainless steel, is pressed to develop plastic deformation so that an ink-flowing groove 104 is formed. And then, a small rising portion 601 at the top edge of the ink-flowing groove is removed by grinding the base plate surface. A top side plate 202 is joined together to thus processed base plate 201, and an electrical-mechanical converting element is attached onto a section which is to become an ink chamber 102.



⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—14283

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04

識別記号  
1 0 3

庁内整理番号  
7428—2C

⑬ 公開 昭和55年(1980)1月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 記録用インク噴射ヘッドの製作方法

⑰ 特 願 昭53—87891

⑱ 出 願 昭53(1978)7月18日

⑲ 発 明 者 中隆広

諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内

⑳ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

東京都中央区銀座4丁目3番4号

㉑ 代 理 人 弁理士 最上務

明 願 書

発明の名称

記録用インク噴射ヘッドの製作方法

特許請求の範囲

金属材料に加圧して塑性変形を起としてインクのための流路溝を形成したことを特徴とする記録用インク噴射ヘッドの製作方法。

発明の詳細な説明

本発明は記録用インク噴射ヘッドの製作方法に関するもので、詳しくは電気—機械変換素子の変形に基づく圧力変動を利用してインク噴射を行なうオン・ダイヤモンド型の記録用インク噴射ヘッドの製作方法に関する。

本発明の目的は記録用インク噴射ヘッドの量産性の向上にあり、また機械精度や強度上の点でもすぐれた記録用インク噴射ヘッドを提供することにある。

従来から記録用インク噴射ヘッドに関して各種

方式が提案されてきたが、その一方式であるオンダイヤモンド型インク噴射ヘッドに限つても各種の方式や工夫が試みられてきた。第1図はマルチノズルタイプのオン・ダイヤモンド型インク噴射ヘッドの例であり、インク供給管101から供給されるインクはインク室102においてピエゾに代表される電気—機械変換素子103の駆動に伴う変形によつて加圧され、約50μmφというような微細なインク噴射口104から記録紙に向かつて噴射される。第2図は第1図のA—A'に関する断面図であつて、この様な記録用インク噴射ヘッドはたとえば概略次の様な工程で作られる。すなわち①基板201にインク室102やインク噴射口104等の流路溝をつくる。②上銅板202を研磨剤やろう付け等によつて基板201に接合する。③インク室102に当たる部分に電気—機械変換素子103を接合する。基板201や上銅板202はインクに対する耐蝕性からガラスやステンレス鋼が用いられ、流路溝の形成手段としてはエンタングや切削等の機械加工が考えられる。

微細なインク噴射口やその周辺の流路には高い機械精度を要し、またマルチノズルタイプにみる流路は複雑であるため流路溝の形成にはエッチングによるものが好まれている。しかし、エッチングによる方法は、流路溝断面の機械精度および量産性の点に問題があり、一例を第3図に示す。第3図はエッチングによつて作られた流路溝の断面形状であつて、301ガラス基板、302流路溝、303蒸着膜であり、後剥離する。エッチングは同速度で各方向に進行するため、たとえば $a = 50 \mu m$ とすると、 $b$ と $c$ は $50 \mu m$ となり、 $b$ は $50 \mu m$ に対し $d$ は $150 \mu m$ の溝になつてしまふ。一方 $d = 50 \mu m$ を得ようと $a$ は $17 \mu m$ とすれば $b$ は $17 \mu m$ の溝となつてしまふ、たとえば $50 \mu m$ といった流路断面を得ることは困難である。更に流路に直角度を出そうとしても、エッチング加工では第4図に示すように丸味のある形状となり、その改善にはエッチング用マスクに特別の工夫が必要となる。以上がエッチング加工による流路形成に伴う機械精度の問題点である。

作用と言つても過言でない。

流路溝形成の他の手段として切削加工がある。しかしこれまた微細な機械精度および量産性の要求に答えられるものでない。

記録用インク噴射ヘッドの製作に対し、最も適した方法は第2図に於て、基板201を型によつて加圧し、塑性変形を起こして流路溝を作る。たとえば面押し加工による流路溝の形成である。基板材料として金属材料、特にステンレス鋼が望ましく、そのステンレス鋼に前記面押し加工を行なつて流路溝を作る。加工された基板に上側板を接着剤やろう付け等によつて接合し、インク室に当たる部分にピエゾに代表される電気-機械変換素子を接合する。上側板はガラスでもよいが、強度および電気-機械変換素子の電極形成に蒸着やメッキ等の特別の工程を要しないことから、基板同様ステンレス鋼が望ましい。尚、流路溝の要求深さに対し前記面押し加工で十分な深さを得るのが困難な場合には、基板および上側板の双方に面押し加工を行ない、後双方で合わせて接合して流

前記流路溝の断面形状の機械精度改善手段として、第5図のように基板201と該基板に合わせる上側板202の双方にエッチングを行なう。第2図で $a$ は $20 \mu m$ として双方にエッチングを行なえば、第5図で $d_1$ は $60 \mu m$ 、 $d_2$ は $40 \mu m$ となつて明らかに改善される。但し、この場合、エッチングの最大の課題である加工のための工程が倍加されてしまひ、更には基板、上側板双方の接合の位置合わせの方法が問題となる。

尚、他の改善手段として水晶やSi等の異方性エッチング材料を用い、流路溝の深さ方向にエッチング速度最大となるよう配してエッチングを行なえば形状の精度はかなり改善される。しかし、この場合は安価に材料を入手することが困難であり、決して量産向きとは言えない。

エッチングによる流路溝形成の最大の問題点はこの量産性である。周知のように、エッチング工程には相当時間を要し、結果的には記録用インク噴射ヘッドの価格に大きく響く。前述の基板および上側板双方のエッチングなどは全く実験用が試

路溝としてもよいが、流路溝の深さはインク噴射ヘッド全面にわたり同一であり、溝深さは30~50 $\mu m$ 程度と浅いため、基板にのみ溝を作るだけでよい。面押しに代表される加圧、塑性変形による溝の形成手段はインク噴射ヘッドの溝深さを得るに丁度適した方法である。

前記面押しによる流路溝の形成において、第6図のように溝の上部エッジ部が、加工条件により大きさは異なるが、微小な盛り上がり601が確認される。そのため、上側板を接合するに当たり、基板表面を研磨してその盛り上がり部を除去し、インク流路断面形状の適正化と上側基板との接合強化を行なう。

面押し等、基板を加圧し、塑性変形させる本加工法はまたインク流路に第4図の裏面に示すような直角度にくれた流路を作り出せ、更には第3図に示す様な溝断面となることもなく、インク噴射ヘッドとして必要な所要のインク流路を作ることができる。明らかなように、本発明によるインク噴射ヘッド製作方法はエッチング加工のような

面倒な工程を必要とせず、従つて更にすぐれた量産効果を発揮する。勿論、本発明はインク流路を金属材料に作るが、従つて金属材料がインク噴射ヘッドの少くとも主要部分を構成するため、ガラスにみられるクラックやキズの問題から解放される。製造過程および使用時にわたり強制的にすぐれた扱い易いインク噴射ヘッドとなつてゐる。

#### 図面の簡単な説明

第1図＝マルチノズルタイプのオン・ダイヤモンド型インク噴射ヘッドの例。

第2図＝第1図のA-A'に関する断面図

第3図＝エッチングによつて作られたインク流路溝の断面形状。

第4図＝直角に曲がるインク流路溝とそのエッチング加工例。

第5図＝基板、上側板双方へのエッチング加工によるインク流路の断面。

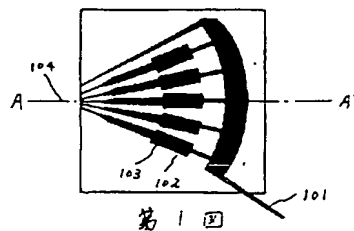
第6図＝本発明による製作方法を用いたときの流路溝断面。

- 101＝インク供給管
- 102＝インク室
- 103＝空気-液体変換素子
- 104＝インク噴射口
- 201＝基板
- 202＝上側板
- 301＝ガラス基板
- 302＝インク流路溝
- 303＝蒸着膜
- 401＝インク流路
- 402＝エッチング加工によるインク流路
- 601＝流路溝エッジにみられる盛り上がり

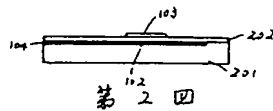
以上

出願人 株式会社諏訪精工舎

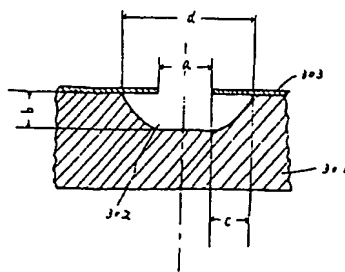
代理人 最 上 務



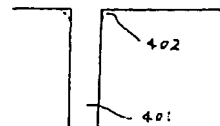
第1図



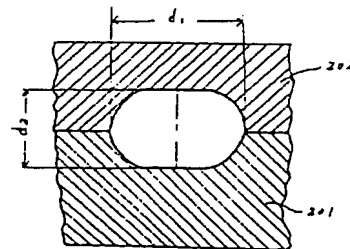
第2図



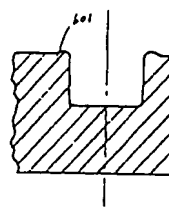
第3図



第4図



第5図



第6図